
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**IEK 102/3 – PENGOLAHAN, PELUPUSAN & PENGURUSAN
SISA PEPEJAL & SISA TERJADUAL**

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan daripada Bahagian A dan SATU soalan daripada Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi kepekatan larut resap. Seterusnya lukiskan satu gambarajah ringkas (pandangan sisi) suatu tapak pelupusan sisa pepejal yang menjalankan proses **timbun tanah secara sanitari** serta tunjukkan proses penghasilan larut lesap.
(15 markah)
2. Buangan berbahaya boleh dikenali melalui sifat-sifatnya dan ia boleh wujud sama ada dalam bentuk cecair, pepejal dan separa pepejal.
 - i. Nyatakan sifat-sifat bahan buangan berbahaya tersebut dan berikan satu contoh buangan berbahaya bagi setiap sifat yang dinyatakan.
 - ii. Nyatakan lima kesan utama bahan buangan berbahaya kepada manusia dan alam sekitar.
 - iii. Berikan langkah-langkah yang boleh anda ambil untuk mengurangkan bahan buangan berbahaya ini.(15 markah)
3. Pemprosesan dan penggunaan semula merupakan unsur sistem pengurusan sisa pepejal yang ke lima. Terdapat tiga proses yang terlibat dalam pemprosesan dan penggunaan semula.
 - i. Nyatakan ketiga-tiga proses terlibat.
 - ii. Jelaskan secara ringkas setiap proses tersebut beserta dua contoh bahan sisa yang bersesuaian bagi setiap proses yang dinyatakan.(10 markah)
4. Dalam pengurusan sisa pepejal terdapat kaedah-kaedah pelupusan sisa pepejal yang sering diaplikasikan sama ada di Malaysia ataupun di luar negara.
 - a. Nyatakan tiga kaedah pelupusan sisa pepejal yang sering digunakan
 - b. Nyatakan perbezaan antara tapak pelupusan aerobik dan anaerobik

(10 markah)

...3/-

BAHAGIAN B

5. Sebagai seorang jurutera sebuah syarikat pengurusan sisa pepejal anda telah diberikan tugas untuk menentukan kapasiti truk yang akan digunakan untuk urusan pengutipan sisa pepejal daripada satu kawasan komersial. Sistem pengutipan yang akan digunakan ialah secara sistem bekas tetap yang bertisipadu 4 m³ setiap satu bekas. Maklumat-maklumat lain yang anda ada adalah seperti berikut:

(a)	faktor penggunaan bekas	=	0.75
(b)	purata bilangan bekas bagi setiap lokasi	=	2
(c)	nisbah perampat kenderaan pengutip	=	2.5
(d)	masa bekas tidak berisi beban	=	0.1 jam/bekas
(e)	purata pemanduan antara lokasi bekas	=	0.1 jam
(f)	jarak satu hala pengangkutan	=	30 km
(g)	Had laju	=	88 km/jam
(h)	masa daripada garaj ke lokasi pertama bekas	=	0.33 jam
(i)	masa daripada lokasi akhir bekas ke garaj	=	0.25 jam
(j)	bilangan trip ke tapak pelupusan per hari	=	2
(k)	jangkawaktu kerja	=	8 jam

Diberi

$$H = [(t_1 + t_2) + N_p(T_{scs})]/(1 - w) \quad (1)$$

$$T_{scs} = (P_{scs} + s + a + bx) \quad (2)$$

$$C' = \frac{cf}{wr} \quad (3)$$

$$s = 0.1 \text{ jam/trip}$$

$$a = 0.016$$

$$b = 0.011$$

$C' = 16$ (bilangan bekas yang dapat dikosongkan bagi satu trip peralanan)

...4/-

Anggaran masa yang hilang akibat laluan sesak atau pun penyelenggaraan truk bersamaan 0.15.

- i) Berikan maksud simbol-simbol H , T_{scs} , P_{scs} , v , r , c dan f yang terdapat dalam persamaan (1), (2) dan (3) di atas.
- ii) Hitungkan masa yang diambil bagi satu trip perjalanan
- iii) Tentukan masa kutipan untuk satu trip perjalanan
- iv) Tentukan kapasiti truk yang diperlukan

(50 markah)

6. Dalam satu kajian pengurusan sisa pepejal yang telah dijalankan satu set data komposisi kimia sisa pepejal tersebut telah diperolehi seperti di dalam jadual di bawah:

Komponen	Berat Basah, kg	Berat kering, kg	Komposisi, kg					
			C	H	O	N	S	Ash
Sisa makanan	15	4.5	2.16	0.29	1.69	0.12	0.02	0.23
Kertas	45	42.3	18.40	2.54	18.61	0.13	0.08	2.54
Kadbod	10	9.5	4.18	0.56	4.24	0.03	0.02	0.48
Plastik	10	9.8	5.88	0.71	2.23	-	-	0.98
Sisa halaman	10	4.0	1.91	0.24	1.52	0.14	0.01	0.18
kayu	5	4.0	1.98	0.24	1.71	0.01	-	0.06

Berdasarkan jadual komposisi kimia sisa pepejal tersebut

- i. Berapakah kandungan lembapan bagi sisa pepejal tersebut
- ii. Bina satu jadual ringkasan bagi data-data di atas yang mengandungi nilai kandungan lembapan dan jumlah setiap komposisi kimia sisa pepejal tersebut.
- iii. Bina semula jadual ringkasan dalam soalan (ii) yang mengandungi jisim (kg) oksigen dan hidrogen yang baru beserta peratus mengikut berat bagi setiap komponen kimia sisa pepejal tersebut.
- iv. Hitungkan komposisi molar bagi setiap unsur C, H, O, N dan S di dalam satu jadual.

Diberi:

C	=	12.01 kg/mol
H	=	1.01 kg/mol
O	=	16.00 kg/mol
N	=	14.01 kg/mol
S	=	32.06 kg/mol

- v. Hitungkan nisbah mol bagi setiap unsur kimia sisa pepejal tersebut terhadap sulfur dan nitrogen.
- vi. Anggarkan formula kimia bagi unsur-unsur kimia sisa pepejal tersebut dengan kehadiran sulfur dan tanpa kehadiran sulfur
- vii. Anggarkan kandungan tenaga bagi sisa pepejal di atas.

$$\text{Diberi: } kJ / kg = 337C + 1428\left(H - \frac{O}{8}\right) + 9S$$

(50 markah)